

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-144642

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl. H01L 21/304  
H01L 21/304  
B08B 3/02

(21)Application number : 08-292853

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO  
LTD

(22)Date of filing : 05.11.1996

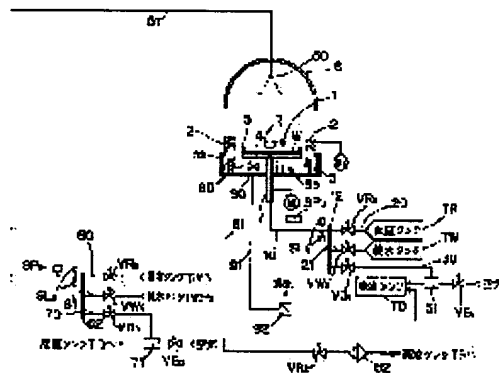
(72)Inventor : TSUCHIYA AKIO  
SHIMOMURA TATSUMI

## (54) SUBSTRATE TREATING APPARATUS

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate treating apparatus capable of removing a residual liq. in a discharge passage by a simple structure, without any effect of this liq. on a substrate.

SOLUTION: Discharge passages 10, 51 for feeding treating liqs. on a substrate W are connected to feed passages 20, 21, 60, 61 and drain passages 30, 70 through manifolds 12, 52, respectively. Valves VRu, VWu, VRo, VWo, VDu, VDo are inserted in the feed passages 20, 21, 60, 61 and drain passages 30, 70. After treating the wafer W with one treating liq., the valves Vdu, VDo are opened to connect the discharge passages 10, 51 to those 30, 70, respectively. Ejector valves VEu, VEu are opened to cause a negative pressure in ejectors 31, 71 to suck residual liqs. in the passages 10, 51 and send them to a waste liq. tank TD.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3495208

[Date of registration] 21.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-18002

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 17.09.2003

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平10-144642

(43)公開日 平成10年(1998)5月29日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号
H 0 1 L 21/304	3 4 1
	3 5 1
B 0 8 B 3/02	

F I  
H O I L 21/304 3 4 1 N  
3 5 1 S  
B O 8 B 3/02 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-292853

(22) 出題日 平成8年(1996)11月5日

(71)出題人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 土屋 昭夫

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本  
スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

(72)発明者 下村 辰美

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本  
スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

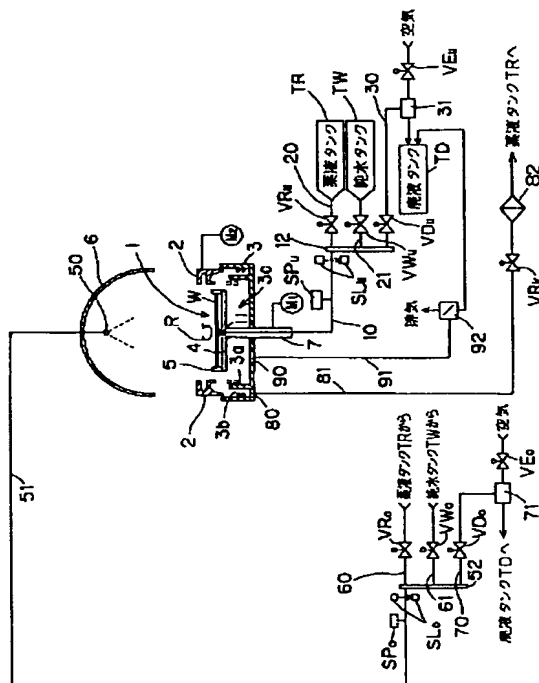
(74)代理人 弁理士 稲岡 耕作 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】吐出路内の残留液を簡単な構成で除去することができ、しかも残留液の影響を基板に及ぼさないようにすることができる基板処理装置を提供する。

【解決手段】基板Wに処理液を供給するための吐出路10,51は、それぞれ、マニホールド12,52を介して複数の供給路20,21および60,61、ならびに1本の排出路30,70に接続されている。供給路20,21,60,61および排出路30,70には、それぞれ、弁VR<sub>u</sub>、VW<sub>u</sub>、VR<sub>o</sub>、VW<sub>o</sub>、VD<sub>u</sub>、VD<sub>o</sub>が介装されている。基板Wに対して1つの処理液を用いた処理が終了した後、弁VD<sub>u</sub>、VD<sub>o</sub>を開成させる。その結果、吐出路10,51と排出路30,70とがそれぞれ接続される。このとき、エジェクタ用弁VE<sub>u</sub>、VE<sub>o</sub>を開成する。その結果、エジェクタ31,71において負圧状態が生成され、吐出路10,51内の残留液が負圧によって吸引され、廃液タンクTDに導かれる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板に向けて処理液を吐出するための吐出口が一方端側に形成された処理液吐出路と、この処理液吐出路の他方端側に接続され、上記処理液吐出路に処理液を供給するための処理液供給路と、上記処理液吐出路の他方端側に接続され、上記処理液吐出路内の処理液を排出するための処理液排出路と、上記処理液吐出路と上記処理液供給路および上記処理液排出路との接続を選択的に切り換えるための切換手段とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】上記処理液供給路は複数であることを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 3】上記処理液排出路に接続され、上記処理液吐出路内の処理液を負圧の吸引力を利用して吸引するための負圧吸引手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハや液晶表示装置用ガラス基板のような基板に対して処理を行う基板処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置や液晶表示装置の製造工程では、半導体ウエハや液晶表示装置用ガラス基板のような基板上に薄膜パターンを形成したり基板を洗浄したりするために、処理液を用いた基板処理工程が不可欠である。この基板処理工程では、目的に応じてフッ酸や純水など複数の処理液が用いられるのが普通である。処理液を基板に供給する構成としては従来から種々の構成が提案されているが、その中には、1本の吐出路を複数の処理液で共用する構成がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】1本の吐出路を複数の処理液で共用する構成は、たとえば本出願人が先に出願した特願平 8-152227 号に提案されている。この構成では、1本の吐出路が基板を保持するスピンドルの中心軸に内設され、当該吐出路の上端部のノズルから基板の下面の中心に向かって薬液および洗浄水の順に吐出される。吐出される薬液および洗浄水の切換えは、吐出路の下端部に接続されている三方弁の連通パターンを制御することで実現される。

【0004】ところで、先に吐出される薬液は、通常、吐出路に残留する。したがって、次に洗浄水が吐出されるとき、吐出路内に残留している薬液が洗浄水に混入する。その結果、薬液が混入した洗浄水で基板を洗浄することになるので、基板を十分に洗浄することができなくなるおそれがある。また、洗浄水を吐出した後は、当該洗浄水も吐出路内に残留する。したがって、次の処理対象の基板を処理するとき、吐出される薬液に吐出路内に残留している洗浄水が混入する。そのため、薬液の濃度

が薄くなるので、次の処理対象の基板に対して十分な薬液処理を行うことができなくなる。

【0005】また、吐出後の薬液は回収されて薬液タンクに戻されて再利用されるのが通常である。しかし、洗浄水が混入している薬液の再利用を繰り返せば、薬液の濃度が薄くなる。したがって、このような薬液を用いていたのでは所期の目的に沿う処理を行うことができなくなる。そのため、薬液の節約は図れるけれども、基板の品質劣化につながるという別の問題が生じることになる。

【0006】さらに、処理液を用いた処理を行った後の基板は濡れているので、処理液を用いた処理の後には、通常、基板を乾燥させるため、基板を保持しているスピンドルを高速回転させるスピンドル乾燥処理が行われる。このとき、スピンドルの中心軸上端部近傍の雰囲気は負圧となる。その結果、吐出路内に残留している処理液が吸引され、ミスト状になってノズルから吐出し、基板に付着する。したがって、乾燥後の基板には、残留液が付着した跡（ウォーターマーク）が残ったりする。このような残留液の付着痕は、パーティクルとして把握されるから、歩留りの低下を招くおそれがある。

【0007】これに対処するため、たとえば次の処理液を用いて基板を処理する前に、当該次の処理液を吐出路に供給して吐出路内に残留している前の処理液を当該次の処理液とともにノズルから排出するプリディスペンスを行うことが考えられる。この構成によれば、実際に処理をするときには、他の処理液が混入していない処理液を基板に供給できるから、所期の目的に沿う処理を行うことができる。また、他の処理液の混入の少ない処理液を回収することができる。

【0008】しかし、この構成では、プリディスペンスで吐出される処理液が基板に当たらないようにするために、プリディスペンス時だけノズルを移動させる必要がある。そのため、ノズルをスピンドルから分離させ、かつノズルを移動させる機構を備える必要があり、構成が複雑化するという新たな問題が生じる。そこで、たとえば特公平 7-114192 号公報に開示されている技術を適用することが考えられる。この公告公報に開示されている技術では、不活性ガスを吐出路を介してノズルから噴射できるようになっている。したがって、処理液の切換えの際に、不活性ガスを吐出路に供給し、吐出路内に残留している処理液を押し出して除去することが考えられる。

【0009】しかし、不活性ガスで押し出された処理液がミストとなって基板に付着するおそれがある。また、不活性ガスで残留液を押し出してもすべての残留液を押し出すことはできないから、残留液が不活性ガスで乾燥してフレーク状のパーティクルになるおそれがある。そのため、次の処理時に、この吐出路内のパーティクルが次の処理液に混入し、この処理液が基板に供給されたと

きにパーティクルが基板に付着し、基板の品質を劣化させるおそれがある。

【0010】さらに、不活性ガスが当たる基板の下面中央付近だけが部分的に乾燥するから、ガス吐出前に当該部分に汚れが付着している場合、その汚れを後から除去することが困難になる。そのため、基板の均一性の確保が困難になる。そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、吐出路内の残留液を簡単な構成で除去することができ、しかも残留液の影響を基板に及ぼさないようにすることができる基板処理装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板に向けて処理液を吐出するための吐出口が一方端側に形成された処理液吐出路と、この処理液吐出路の他方端側に所定の接続部材を介して接続され、上記処理液吐出路に処理液を供給するための処理液供給路と、上記処理液吐出路の他方端側に上記接続部材を介して接続され、上記処理液吐出路内の処理液を排出するための処理液排出路と、上記処理液吐出路と上記処理液供給路および上記処理液排出路との接続を選択的に切り換えるための切換手段とを含むことを特徴とする基板処理装置である。

【0012】本発明によれば、処理液吐出路と処理液排出路とを接続して処理液吐出路内の残留液を排出することができる。したがって、プリディスペンスを行う場合のように、ノズルを移動させる複雑な機構を備えなくても、残留液を除去することができる。また、処理液が吐出される吐出口の反対側に向けて残留している処理液を排出するようにしているから、当該残留液がミストとなって基板に付着することもない。さらに、処理液吐出路に気体を供給しているわけでもないから、処理液吐出路内が乾燥することもない。そのため、残留液がフレーク状のパーティクルとなることもない。さらにまた、基板に気体が吹き付けられることもないから、基板が部分的に乾燥することもない。

【0013】請求項2記載の発明は、上記処理液供給路は複数であることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。本発明では、処理液供給路が複数あるから、複数の処理液を用いる処理を基板に施すことができる。したがって、各処理の切り換え時に、処理液吐出路と処理液排出路とを接続するようにしておけば、各処理ごとに処理液吐出路に残留する処理液を排出することができる。よって、他の処理液が混入していない処理液を基板に供給できるから、所期の目的に沿う処理を行うことができる。また、他の処理液の混入の少ない処理液を回収することができる。

【0014】なお、このように処理液供給路が複数ある場合、処理液供給路を処理液吐出路に接続するとき、異種の処理液が同時に処理液吐出路に供給されないよう

に、処理液供給路が選択される。請求項3記載の発明は、上記処理液排出路に接続され、上記処理液吐出路内の処理液を負圧の吸引力を利用して吸引するための負圧吸引手段をさらに含むことを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板処理装置である。

【0015】本発明では、負圧の吸引力によって処理液吐出路内の処理液を吸引することができるから、処理液を強制的に処理液吐出路から排出することができる。そのため、処理液吐出路内に残留している処理液を速やかに、かつ確実に排出させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第1実施形態の基板処理装置の構成を示す概略図である。この基板処理装置は、スピનチャック1に保持されている半導体ウエハや液晶表示装置用ガラス基板などの基板Wを高速回転させつつ当該基板Wにフッ酸のような薬液や純水（以下総称するときは「処理液」という。）を供給して当該基板Wを処理するための装置である。

【0017】スピンチャック1は、処理液飛散防止および処理液の分離回収のためのスプラッシュガード2およびカップ3内に設けられ、回転板4と、回転板4に立設され、基板Wを保持するためのチャックピン5とを含む。スピンチャック1の上方には、さらに、薬液ミストが周囲に漏れるのを防ぐためのカバー6が設けられている。

【0018】回転板4には、保持されている状態の基板Wの中心を中心軸が通るように設けられた円筒構造の回転軸7が連結されている。回転軸7は、回転用モータM1の駆動力によって回転方向Rに沿って回転される。これに伴って、回転板4が回転し、その結果基板Wも回転する。回転軸7の内部空間には、基板Wの下面に処理液を供給するための下側処理液吐出路10が回転しないように挿通されている。下側処理液吐出路10の上端部は開口しており、下側処理液吐出路10に供給される処理液を基板Wの下面に向けて吐出する下側ノズル11として機能する。下側処理液吐出路10の下端部は、下側マニホールド12の一端側に接続されている。

【0019】下側マニホールド12の他端側には、下側薬液供給路20および下側純水供給路21が接続されている。下側薬液供給路20および下側純水供給路21は、それぞれ、薬液タンクTRおよび純水タンクTWに接続されており、その途中部には、それぞれ、下側薬液弁VR。および下側純水弁VW。が介装されている。また、各タンクTR、TWには、それぞれ、所定の圧力が常時かけられている。よって、各タンクTR、TWに貯留されている薬液および純水は、それぞれ、各弁VR。、VW。が開成されている場合に、各供給路20、21を介して下側処理液吐出路10に供給され、下側ノ

10

20

30

40

50

ズル 11 から吐出される。

【0020】下側マニホールド 12 の他端側には、また、下側ドレン排出路 30 の一端側が接続されている。下側ドレン排出路 30 は、下側処理液吐出路 10 に残留している処理液を排出するためのものである。下側ドレン排出路 30 の途中部には、下側ドレン弁 VD<sub>0</sub> が介装されている。下側ドレン排出路 30 の他端側は、下側エジェクタ 31 に接続されている。下側エジェクタ 31 には、下側エジェクタ用弁 VE<sub>0</sub> を介して空気流が与えられるようになっている。下側エジェクタ 31 は、この与えられる空気流によって負圧状態を生成し、この負圧による吸引力によって下側処理液吐出路 10 内の残留液を吸引し、廃液タンク TD に排出する。

【0021】このように、下側マニホールド 12 には、1 本の下側処理液吐出路 10 が接続され、2 本の供給路 20、21 が接続され、さらに 1 本の下側ドレン排出路 30 が接続されている。したがって、下側マニホールド 12、下側薬液弁 VR<sub>0</sub>、下側純水弁 VW<sub>0</sub> および下側ドレン弁 VD<sub>0</sub> は、全体でいわば 4 方弁となっていると言える。

【0022】なお、処理に使用する薬液または純水がさらに増えて供給路がたとえば n 本になった場合には、全体で (n+2) 方弁になる。スピンチャック 1 の上方には、保持されている基板 W の上面に処理液を供給するための上側ノズル 50 が配設されている。この上側ノズル 50 には、上側処理液吐出路 51 が接続されている。

【0023】上側処理液吐出路 51 は、上側マニホールド 52 の一端側に接続されている。上側マニホールド 52 の他端側には、薬液タンク TR および純水タンク TW にそれぞれ接続された上側薬液供給路 60 および上側純水供給路 61 が接続されている。上側薬液供給路 60 および上側純水供給路 61 の途中部には、それぞれ、上側薬液弁 VR、上側純水弁 VW が介装されている。

【0024】上側マニホールド 52 の他端側には、さらに、上側ドレン排出路 70 が接続されている。上側ドレン排出路 70 は、上側処理液吐出路 51 内の残留液を排出するためのもので、その途中部には、上側ドレン弁 VD が介装されている。さらに、上側ドレン排出路 70 には、上側エジェクタ 71 が接続され、上側エジェクタ用弁 VE を介して与えられる空気流によって生成される負圧による吸引力を利用して上側処理液吐出路 51 内の残留液が吸引され、廃液タンク TD に排出されるようになっている。

【0025】このように、上側マニホールド 52、上側薬液弁 VR、上側純水弁 VW および上側ドレン弁 VD も、全体でいわば 4 方弁となっている。下側処理液吐出路 10 および上側処理液吐出路 51 の途中部には、それぞれ、圧力センサ SP<sub>0</sub>、SP が設けられている。圧力センサ SP<sub>0</sub>、SP では、各吐出路 10、51 内に供給されてくる処理液の液圧が検出される。これ

により、各供給路 10、51 に処理液が確実に供給されてきているか否かが確認される。

【0026】下側処理液吐出路 10 の下側マニホールド 12 近傍、および上側処理液吐出路 51 の上側マニホールド 52 近傍には、それぞれ、発光素子および受光素子を有する下側光センサ SL<sub>0</sub>、および上側光センサ SL が配設されている。各光センサ SL<sub>0</sub>、SL の出力は、たとえば当該光センサ SL<sub>0</sub>、SL の光路上に処理液が存在していない状態ではローレベル、光路上に処理液が存在していればハイレベルとなる。これにより、残留液を吸引するとき、残留液がなくなったか否かが確認される。

【0027】カップ 3 の下部は、しきり部 3a によって回収部 3b と廃液部 3c とに分けられている。回収部 3b には、基板 W に対して薬液処理が施された後の薬液を回収するための回収用ドレン口 80 が形成されている。回収用ドレン口 80 には、薬液回収路 81 の一端が接続されている。薬液回収路 81 の他端は、薬液回収弁 VR<sub>k</sub>、および回収された薬液を浄化するための浄化手段 82 (たとえば薬液用フィルタなど) を介して薬液タンク TR に接続されている。

【0028】廃液部 3c には、基板 W に対して洗浄処理が施された純水 (廃液) を廃棄するための廃液用ドレン口 90 が形成されている。廃液用ドレン口 90 には、廃棄用路 91 の一端が接続されている。廃棄用路 91 の他端は、廃液タンク TD に接続されている。廃棄用路 91 の途中部には、廃棄用路 91 に導かれてきた廃液をいったん溜めるとともに、廃棄用路 91 内の雰囲気およびスピンチャック 1 近傍の雰囲気を排気する排気ボックス 92 が介装されている。

【0029】スブラッシュガード 2 は、ガード上下用モータ M<sub>2</sub> によって、回収位置、この回収位置よりも下方の廃液位置、この廃液位置よりもさらに下方の基板收容位置に上下移動可能になっている。基板收容位置は、基板 W を搬送する基板搬送手段 (図示せず) によって基板 W がスピンチャック 1 に対して載置または離隔されるときにスブラッシュガード 2 が邪魔にならないような位置に設定されている。具体的には、スブラッシュガード 2 の上端面がスピンチャック 1 の基板保持面よりも下方になるような位置に設定されている。

【0030】スブラッシュガード 2 が回収位置にあるとき、カップ 3 の回収部 3b はスピンチャック 1 のある内部空間に開放されている。したがって、基板 W から振り切られた薬液は回収部 3b に導かれ、回収用ドレン口 80 を介して薬液回収路 81 に導かれる。スブラッシュガード 2 が廃液位置にあるとき、カップ 3 の回収部 3b はしきり部 3a によって内部空間から隔離されている。したがって、基板 W から振り切られた純水 (廃液) は、廃液部 3c に溜まり、廃液用ドレン口 90 を介して廃液用路 91 に導かれる。

【0031】なお、スブラッシュガード2の上下移動用の駆動源としてガード上下用モータM<sub>2</sub>を採用しているが、たとえば空気圧を利用するシリンダを採用してもよいのはもちろんである。図2は、この基板処理装置の電氣的構成を示すブロック図である。この基板処理装置には、制御中枢として機能する制御部100が設けられている。制御部100は、CPU、ROM101およびRAMを含むマイクロコンピュータで構成されている。制御部100は、ROM101に記憶されている制御プログラムに従って、薬液処理、洗浄処理および残留液除去処理を含む一連の基板処理を実行する。

【0032】制御部100には、一連の基板処理を実行する際のパラメータとなる圧力センサSP<sub>u</sub>、SP。および光センサSL<sub>u</sub>、SL。の出力が与えられるようになっている。制御部100は、一連の基板処理を実行するとき、ROM101に記憶されている制御プログラムに従って、回転用モータM<sub>1</sub>およびガード上下用モータM<sub>2</sub>の駆動を制御するとともに、さらに圧力センサSP<sub>u</sub>、SP。および光センサSL<sub>u</sub>、SL。の出力に基づいて、各弁の開閉を制御する。

【0033】制御部100は、基板Wに対して上記一連の基板処理を施すときには、下側薬液弁VR<sub>u</sub>、下側純水弁VW<sub>u</sub>、下側ドレン弁VD<sub>u</sub>および下側エジェクタ弁VE<sub>u</sub>、ならびに上側薬液弁VR、上側純水弁VW、上側ドレン弁VDおよび上側エジェクタ用弁VEを選択的に開閉させる。さらに、薬液回収弁VR<sub>k</sub>を選択的に開閉させる。

【0034】弁の開閉についてさらに詳述すると、下側薬液弁VR。および上側薬液弁VR、下側純水弁VW<sub>u</sub>および上側純水弁VW、下側ドレン弁VD<sub>u</sub>および上側ドレン弁VD、ならびに下側エジェクタ用弁VE<sub>u</sub>および上側エジェクタ用弁VE。は、それぞれ、ほぼ同時に開閉される。また、たとえば下側薬液弁VR。および上側薬液弁VR。を開成するときには他の弁は閉成させるというように、2組以上の弁を同時に開成させることはない。これは、異種の処理液が基板Wに同時に供給されるのを防止するとともに、残留液の回収時には下側処理液吐出路10および上側処理液吐出路51に処理液を供給しないようにするためである。

【0035】このように、この実施形態では、各弁VR<sub>u</sub>、VW<sub>u</sub>、VD<sub>u</sub>、VR、VW、VD。が切換手段に相当する。図3は、制御部100で実行される基板Wに対する一連の基板処理を説明するためのフローチャートである。この基板処理は、薬液処理および洗浄処理の順に行われる処理であり、薬液処理および洗浄処理後にそれぞれ残留液除去処理を含む。

【0036】制御部100は、ガード上下用モータM<sub>2</sub>を駆動し、スブラッシュガード2を基板収容位置まで下げる。この状態において、基板搬送手段(図示せず)によって基板Wがスピチャック1まで搬送され、スピ

チャック1にて保持される。その後、制御部100は、薬液処理を開始する(ステップS1)。すなわち、回転用モータM<sub>1</sub>を駆動し、スピチャック1を回転させる。また、ガード上下用モータM<sub>2</sub>を駆動し、スブラッシュガード2を回収位置まで上昇させる。さらに、薬液の供給を開始させるために、下側薬液弁VR。および上側薬液弁VR。を開成するとともに、下側純水弁VW<sub>u</sub>、上側純水弁VW、下側ドレン弁VD<sub>u</sub>および上側ドレン弁VD。を開成する。その結果、薬液は、下側薬液供給路20および上側薬液供給路60を介してそれぞれ下側処理液吐出路10および上側処理液吐出路51に導かれ、下側ノズル11および上側ノズル50から吐出される。これにより、高速回転している基板Wの下面および上面に対して薬液が供給される。

【0037】薬液処理は、制御部100において、薬液が下側処理液吐出路10および上側処理液吐出路51に確実に供給されていることが監視されながら行われる。薬液が確実に供給されているか否かは、圧力センサSP<sub>u</sub>、SP。で検出される液圧が所定値以上であるか否かによって判断される。高速回転している基板Wに供給された薬液は、基板Wの遠心力によって基板Wから振り切られる。その結果、基板Wに供給された薬液は、カップ3の回収部3bに導かれ、回収用ドレン口80を介して薬液回収路81に導かれる。

【0038】制御部100は、薬液回収路81に導かれてきた薬液を回収して再利用するため、薬液処理の開始とともに薬液回収弁VR<sub>k</sub>を開成する。したがって、薬液回収路81に導かれてきた薬液は、浄化手段82で浄化された後、薬液タンクTRに戻される。これにより、薬液の再利用を図ることができる。制御部100は、薬液処理の開始から所定の薬液処理時間が経過したことに応答して、下側薬液弁VR<sub>u</sub>、上側薬液弁VR。および薬液回収弁VR<sub>k</sub>を開成する。これにより、薬液処理が終了する。

【0039】薬液処理の終了後、下側処理液吐出路10および上側処理液吐出路51には、通常、薬液が残留している。制御部100は、次の洗浄処理を実行するのに先立ち、残留液を除去する。具体的には、下側ドレン弁VD<sub>u</sub>および上側ドレン弁VD。を開成する(ステップS2)。また、下側エジェクタ用弁VE<sub>u</sub>および上側エジェクタ用弁VE。を開成する。これに伴って、下側エジェクタ31および上側エジェクタ71には空気流が与えられ、負圧状態が生成される。その結果、この負圧による吸引力によって、下側処理液吐出路10および上側処理液吐出路51内の残留液が吸引され、下側ドレン排出路30および上側ドレン排出路70を介して廃液タンクTDに排出される。

【0040】制御部100は、残留液を回収している最中、光センサSL<sub>u</sub>、SL。により残留液を検出しなくなったか否かを監視している(ステップS3)。その結

10

20

30

40

50

果、光センサSL<sub>u</sub>、SL<sub>l</sub>により残留液を検出しなくなった場合には、下側ドレン弁VD<sub>u</sub>および上側ドレンVD<sub>l</sub>を開成するとともに、下側エジェクタ用弁VE<sub>u</sub>および上側エジェクタ用弁VE<sub>l</sub>を開成する。これにより、下側処理液吐出路10および上側処理液吐出路51内の残留液をほぼ完全に除去することができる。

【0041】次いで、制御部100は、洗浄処理を実行する(ステップS4)。洗浄処理では、薬液処理において用いられる薬液が純水に代わる。すなわち、下側純水弁VW<sub>u</sub>および上側純水弁VW<sub>l</sub>が開成される。その他の下側薬液弁VR<sub>u</sub>、下側ドレン弁VD<sub>u</sub>、上側薬液弁VR<sub>l</sub>および上側ドレン弁VD<sub>l</sub>、ならびに薬液回収弁VR<sub>k</sub>は閉成される。また、ガード上下用モータM<sub>2</sub>が駆動され、スプラッシュガード2が廃液位置に移動される。

【0042】これにより、基板Wの下面および上面に純水が供給され、基板Wの下面および上面が洗浄される。また、基板Wから振り切られる純水(廃液)は、しきり部3aで遮られてカップ3の廃液部3cに溜まり、廃液用ドレン口90から廃液用路91を介して廃液タンクTDに廃棄される。洗浄処理が開始されるとき、下側処理液吐出路10および上側処理液吐出路51内に残留している薬液はほぼ完全に除去されている。したがって、洗浄処理で用いられる純水には、薬液が混入することがない。そのため、基板Wをきれいに洗浄することができる。

【0043】洗浄処理終了後、制御部100は、残留液除去処理を実行する(ステップS5、S6)。すなわち、下側光センサSL<sub>u</sub>、SL<sub>l</sub>の出力に基づいて残留液がなくなったと判断されるまで下側ドレン弁VD<sub>u</sub>および上側ドレン弁VD<sub>l</sub>を開成するとともに、下側エジェクタ用弁VE<sub>u</sub>および上側エジェクタ用弁VE<sub>l</sub>を開成する。

【0044】その結果、下側エジェクタ31および上側エジェクタ71によって生成される負圧の吸引力によって下側処理液吐出路10および上側処理液吐出路51に残留している純水が強制的に除去される。これにより、次の処理対象の基板Wに対して薬液処理を実行するとき、薬液を純水で薄めることなく、薬液処理を実行することができる。そのため、次の処理対象の基板Wに対して薬液処理を十分に施すことができる。しかも、このときに使用される薬液は純水で薄められていないから、処理後の薬液を回収するときも純水で薄められていない状態で回収することができる。そのため、薬液を回収して繰り返し再利用する場合でも、基板Wに対して所期の目的に沿う薬液処理を施すことができる。

【0045】なお、上記の説明では、基板Wの上面および下面を同時に処理する場合について説明しているが、たとえば基板Wの上面および下面のいずれか一方のみを処理するようにしてもよいのはもちろんである。以上の

ようにこの第1実施形態の基板処理装置によれば、処理液を用いた処理終了後、次の処理液を用いる処理を行う前に、従前の処理液を吸引して除去しているから、次の処理液に従前の処理液が混入することがない。したがって、基板Wに対して所期の目的に沿った処理を施すことができる。そのため、基板Wの高品質化を図ることができる。しかも、薬液を回収するとき、純水で薄められていない薬液を回収することができるから、薬液を回収して繰り返し再利用する場合でも、基板Wに対して所期の目的に沿う薬液処理を確実に施すことができる。

【0046】また、処理液除去のために、たとえば下側ドレン弁VD<sub>u</sub>が途中に介装された下側ドレン排出路30を下側処理液供給路10が接続された下側マニホールド12に接続し、下側ドレン弁VD<sub>u</sub>を処理終了後に開成させる構成を採用している。したがって、下側ノズル11から残留液を吐出するブリディスペンスを行う場合のように、残留液除去処理のために下側ノズル11を移動させる複雑な構成を備える必要がなく、構成が簡単になる。

【0047】さらに、不活性ガスをたとえば下側処理液吐出路10に供給して処理液を除去しているわけではないから、残留液ミストが下側ノズル11から吐出されることがない。また、下側処理液吐出路10の内部が乾燥することがないから、除去しきれなかった残留液がフレーク状のパーティクルとなるのを防止できる。そのため、基板Wにパーティクルが付着するのを未然に防止できる。さらに、不活性ガスが基板Wの下面中央付近に吹き付けられることもないから、基板Wが部分的に乾燥することもない。そのため、基板Wに汚れが付着していても、その汚れを容易に除去することができる。よって、基板Wの高品質化を図ることができる。

【0048】図4は、本発明の第2実施形態の基板処理装置の構成を示す概略図である。図4において、図1と同じ機能部分については同一の参照符号を使用する。上記第1実施形態の基板処理装置は、薬液および純水を用いて基板Wを処理する装置であるのに対して、この第2実施形態の基板処理装置は、純水を用いて基板Wを洗浄するための装置である。

【0049】この第2実施形態の基板処理装置は、上述のように、純水を用いて基板Wを洗浄するための装置であるために、上記第1実施形態の基板処理装置のように、薬液ミストが周囲に漏れるのを防ぐためのカバー6は不要となる。また、薬液を回収する必要もないから、スプラッシュガード2は、廃液位置とこの廃液位置よりも低い基板収容位置とに上下移動できるようにされている。

【0050】下側処理液吐出路10の下端部には、下側純水供給路21および下側ドレン排出路30が継手200を介して接続されている。このように、継手200、下側純水弁VW<sub>u</sub>および下側ドレン弁VD<sub>u</sub>は、全体で

10

20

30

40

50



いわば3方弁になっていると言える。同様に、上側処理液吐出路51の下端部には、上側純水供給路61および上側ドレン排出路70が継手201を介して接続されており、継手201、上側純水弁VW。および上側ドレン弁VD。が全体でいわば3方弁になっている。

【0051】スピンチャック1の上方には、窒素ガスなどの不活性ガスを噴射するためのガスノズル210が配設されている。ガスノズル210には、ガスタンクTGから不活性ガスが供給されるガス供給路211の一端部が連結されている。ガス供給路211の途中部には、ガス弁VGが介装されている。図5は、この第2実施形態の基板処理装置の主要な電氣的構成を示すブロック図である。図5において、図2と同じ機能部分については同一の参照符号を使用する。

【0052】この基板処理装置には、制御中枢として機能する制御部220が備えられている。制御部220は、CPU、ROM221およびRAMを含むマイクロコンピュータで構成されたものである。制御部220は、ROM221に格納されている制御プログラムに従って、純水洗浄処理、残留液除去処理およびスピン乾燥処理を含む一連の基板洗浄処理を実行する。

【0053】制御部220は、上記一連の処理を実行するとき、ROM221に格納されている制御プログラムに従って、回転用モータM<sub>1</sub>およびガード上下用モータM<sub>2</sub>の駆動を制御する。また、圧力センサSP<sub>u</sub>、SP<sub>o</sub>。および光センサSL<sub>u</sub>、SL<sub>o</sub>。の出力に基づいて、弁VW<sub>u</sub>、VD<sub>u</sub>、VE<sub>u</sub>、VW<sub>o</sub>、VD<sub>o</sub>、VE<sub>o</sub>、VGを選択的に開閉させる。

【0054】図6は、制御部220において実行される一連の基板洗浄処理を説明するためのフローチャートである。制御部220は、ガード上下用モータM<sub>2</sub>を駆動し、スブラッシュガード2を基板収容位置まで下げる。この状態において、基板搬送手段(図示せず)によって基板Wがスピンチャック1まで搬送され、スピンチャック1にて保持される。

【0055】その後、洗浄処理を開始する(ステップT1)。すなわち、ガード上下用モータM<sub>2</sub>を駆動し、スブラッシュガード2を廃液位置まで上昇させる。また、回転用モータM<sub>1</sub>を駆動し、スピンチャック1を高速回転させる。さらに、下側純水弁VW<sub>o</sub>および上側純水弁VW<sub>u</sub>を開成し、純水の供給を開始する。その結果、高速回転している基板Wの下面および上面に純水が供給される。これにより、基板Wが洗浄される。また、基板Wを洗浄しているときに基板Wから振り切られる純水(廃液)は、廃液用路91を介して廃液タンクTDに導かれる。なお、他の下側ドレン弁VD<sub>o</sub>、下側エジェクタ用弁VE<sub>o</sub>、上側ドレン弁VD<sub>u</sub>、上側エジェクタ用弁VE<sub>u</sub>。およびガス弁VGは閉成させたままにする。

【0056】制御部220は、洗浄処理開始から所定の洗浄時間が経過したことに応答して、下側純水弁VW<sub>o</sub>。

および上側純水弁VW<sub>u</sub>。を開成する。これにより、洗浄処理が終了する。その後、制御部220は、スピン乾燥処理および残留液除去処理を同時に実行する(ステップT2、T3)。すなわち、回転用モータM<sub>1</sub>をさらに高い回転数で駆動させ、下側光センサSL<sub>o</sub>。および上側光センサSL<sub>u</sub>。の出力に基づいて残留液がなくなったと判断されるまで、下側ドレン弁VD<sub>o</sub>、下側エジェクタ用弁VE<sub>o</sub>、上側ドレン弁VD<sub>u</sub>。および上側エジェクタ用弁VE<sub>u</sub>。を開成する。さらに、ガス弁VGを開成する。

【0057】その結果、何ら処理液を供給しない状態で基板Wを高速回転させているから、基板Wに付着している水滴が基板Wの遠心力によって基板Wから振り切られる。これにより、基板Wが乾燥される。このスピン乾燥処理は、基板Wにウォーターマークが形成されるのを防止し、乾燥効果をさらに向上させるために、ガスノズル210から吐出している不活性ガスによって基板Wがブローされながら行われる。

【0058】また、基板Wから振り切られた純水(廃液)は、廃液用ドレン口90から廃液用路91を介して廃液タンクTDに排出される。さらに、下側エジェクタ31によって生成される負圧の吸引力によって下側処理液吐出路10に残留している純水が強制的に除去される。以上のようにこの第2実施形態の基板処理装置によっても、下側処理液吐出路10に残留している純水を簡単な構成で確実に除去することができる。しかも、特に下側ノズル11において、下側ノズル11の反対側に下側処理液吐出路10内の残留液を吸引するようにしているから、残留液ミストが生じることがない。また、下側処理液吐出路10内を乾燥させることもないから、除去しきれなかった残留液がフレーク状のパーティクルとなることもない。

【0059】本発明の実施の形態の説明は以上のとおりであるが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。たとえば上記実施形態では、残留液を強制的に除去するための構成として空気流を与えることによって負圧状態を生成するエジェクタ31、71を採用しているが、たとえば水流を生じさせることによって負圧状態を生成するアスピレータを採用してもよい。要は、負圧状態を生成できるものであればよい。

【0060】また、上記実施形態では、エジェクタ31、71によって生成される負圧による吸引力を利用して残留液を強制的に除去する場合について説明しているが、たとえば残留液を自重によって除去するようにしてもよい。この構成によれば、負圧状態を生成するのに必要な構成は不要となるから、構成が簡単になる。その他、特許請求の範囲に記載された範囲内で種々の設計変更を施すことが可能である。

【0061】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、処理液吐出路に残留している処理液を確実に除去することができ

るから、基板に対して所期の目的に沿う処理を確実に施すことができる。しかも、たとえば薬液処理および純水処理の順に基板に処理を施す場合、純水終了後処理液吐出路に残留している純水を確実に除去できるから、次に薬液処理を基板に施すとき、薬液の濃度が純水で薄められることがない。したがって、薬液を再利用のために回収する場合、濃度が薄められていない薬液を回収できる。そのため、薬液を繰り返し再利用しても所期の目的に沿う薬液処理を基板に施すことができる。よって、薬液を節約することができる。

【0062】また、以上のような効果を奏するための構成としては、処理液吐出路を処理液供給路と処理液排出路とに選択的に接続できるようにするだけでよいから、プリディスペンスを行う場合のように、ノズルを移動させる複雑な機構を備える必要がない。そのため、構成を簡単にすることができる。また、処理液が吐出される吐出口の反対側に向けて処理液吐出路内に残留している処理液を排出するようにしているから、当該残留液がミストとなって基板に付着することもない。

【0063】さらに、処理液吐出路に気体を供給しているわけでもないから、処理液吐出路内が乾燥することもない。そのため、除去しきれなかった残留液がフレーク状のパーティクルとなることもない。よって、基板にパーティクルが付着することもない。さらにまた、基板に気体が吹き付けられないから、基板が部分的に乾燥することもない。そのため、基板に汚れが付着していても、その汚れを容易に除去することができる。

【0064】また、請求項 2 記載の発明によれば、複数の処理液を用いる各処理の切り換え時に処理液吐出路と処理液排出路とを接続することができるので、各処理ごとに処理液吐出路内に残留する処理液を排出することができる。そのため、次の処理に用いられる処理液に従前の処理に用いられた処理液が混入することがないから、処理を十分に基板に施すことができる。

【0065】また、請求項 3 記載の発明によれば、負圧の吸引力によって処理液を強制的に処理液吐出路から排出することができる。そのため、処理液吐出路内に残留している処理液を速やかに、かつ確実に排出させることができる。

# 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の基板処理装置の構成を示す概略図である。

【図 2】基板処理装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 3】制御部で実行される基板の下面に対する一連の基板処理を説明するためのフローチャートである。

【図 4】本発明の第 2 実施形態の基板処理装置の構成を示す概略図である。

10 【図 5】基板処理装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 6】制御部で実行される一連の基板洗浄処理を説明するためのフローチャートである。

# 【符号の説明】

1 0 下側処理液吐出路

1 1 下側ノズル

1 2 下側マニホールド

2 0 下側薬液供給路

2 1 下側純水供給路

20 3 0 下側ドレン排出路

3 1 下側エジェクタ

5 0 上側ノズル

5 1 上側処理液吐出路

5 2 上側マニホールド

6 0 上側薬液供給路

6 1 上側純水供給路

7 0 上側ドレン排出路

7 1 上側エジェクタ

1 0 0, 2 2 0 制御部

30 2 0 0, 2 0 1 継手

S L<sub>u</sub> 下側光センサ

S L<sub>o</sub> 上側光センサ

V R<sub>u</sub> 下側薬液弁

V W<sub>u</sub> 下側純水弁

V D<sub>u</sub> 下側ドレン弁

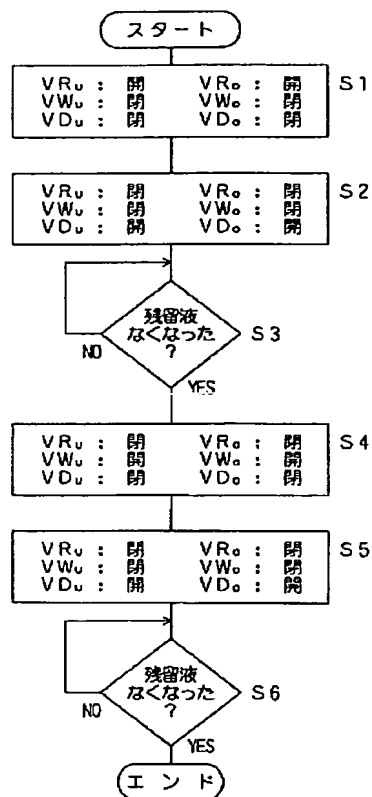
V R<sub>o</sub> 上側薬液弁

V W<sub>o</sub> 上側純水弁

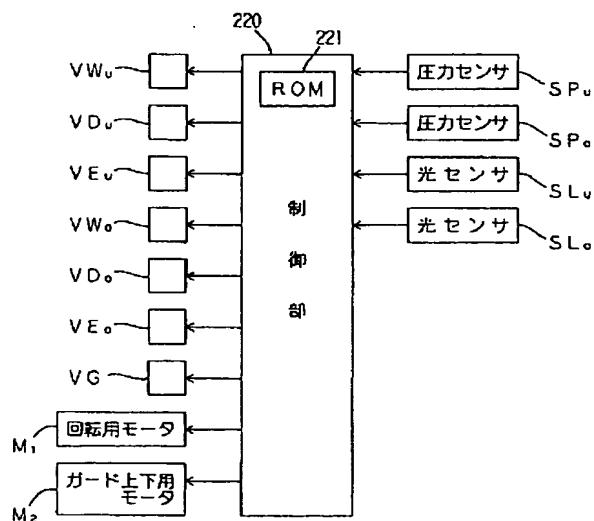
V D<sub>o</sub> 上側ドレン弁

W 基板

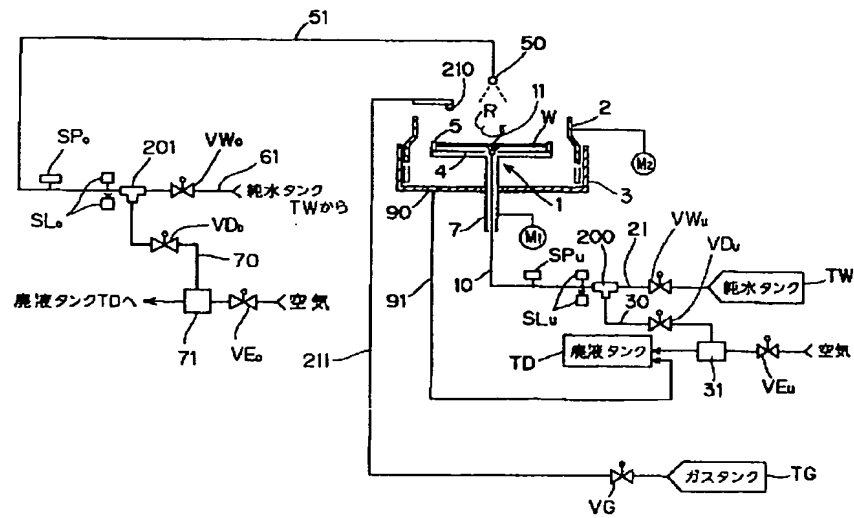
【図 3】



【図 5】



【図4】



【図6】

